

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DES AEROMONOSSES ANIMALES
ETUDE BACTERIOLOGIQUE DE 64 SOUCHES**

THÈSE

présentée

à l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD de LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1977

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Françoise SIMONET née MOLIN

le 25 Février 1951

à LYON 7^e (Rhône)



ASSOCIATION CORPORATIVE
DES ÉTUDIANTS EN MÉDECINE DE LYON
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD
8, Avenue Rockefeller, 8
69373 LYON Cedex 2

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

ANNÉE 1917

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DES AÉROBIOSES ANIMALES

ETUDE BACTÉRIOLOGIQUE DE 94 SOUCHES

THÈSE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

FRANÇOIS SIMONET

LYON 7^e IRRADI

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DES AEROMONOSSES ANIMALES
ETUDE BACTERIOLOGIQUE DE 64 SOUCHES**

THÈSE

présentée

à l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD de LYON
(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1977
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Françoise SIMONET née MOLIN

le 25 Février 1951

à LYON 7° (Rhône)



ASSOCIATION CORPORATIVE
DES ÉTUDIANTS EN MÉDECINE DE LYON
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD
8, Avenue Rockefeller, 8
69373 LYON Cedex 2

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE
DES AÉROMYXES ANIMAUX
ÉTUDE BACTÉRIOLOGIQUE DE 64 SOUCHES

THÈSE

présentée

à l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD de LYON

(Médecine-Vétérinaire)

et soutenue publiquement le 29 novembre 1917

par le Docteur VIALA



PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE

DE LYON

- DIRECTEUR Monsieur le Professeur FROGET
- DIRECTEURS HONORAIRES Messieurs les Professeurs TAPERNOUX, FLORIO

PROFESSEURS

- 1° - Pharmacie et Toxicologie M. LORGUE
2° - Anatomie descriptive - Extérieur - Anatomie appliquée M. BARONE
3° - Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie M. BOST
4° - Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique M. TISSEUR
5° - Hygiène et Industrie des Aliments d'Origine Animale M. FLACHAT
6° - Parasitologie et Maladies Parasitaires M. EUZEBY
7° - Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire M. FONTAINE
8° - Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-Cour M. COTTEREAU
9° - Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale M. COULON
10° - Obstétrique - Pathologie de la Reproduction M. BERTRAND
11° - Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie M. OUDAR
12° - Ethnologie - Zootechnie - Economie Rurale M. FROGET
13° - Botanique appliquée - Agronomie - Alimentation M. WOLTER
14° - Physique et Chimie biologiques et médicales
15° - Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire M. JOUBERT

.../...

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. CHANTEGRELET, DELATOUR, DESCHANEL, JEAN-BLAIN, LAPRAS, LE NIHOUANEN.

MAITRES DE CONFERENCES

MM. BOIVIN, GASTELLU, MOUTHON.

M. PRAVE.

MAITRES-ASSISTANTS AGREGES

Mme CHAUVÉ, MM. FRANCK, FAU, GARNIER, GEVREY, GOUY, KECK, LABE, Melle LAVAL, M. LECEAY, Mme RACHAIL, M. RICHARD

MAITRES-ASSISTANTS

ASSISTANTS

MM. BELLI, BEZEAUD, CHEVRIER, Melle COURSAT, MM. DEGUELLE, DEMONT, DESCOTES, EUZEBY, Melle FLEURY, GENIN, MOREAU, NEYRET, PERROTIN, Mme SIMONET, M. SOTTIAUX.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : Monsieur le Professeur . BERTOYE, de la Faculté de Médecine
Premier assesseur : Monsieur le Professeur . OUDAR, de l'Ecole Nationale Vétérinaire
Deuxième assesseur : Monsieur le Professeur . FROGET, de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON et l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON déclarent que les opinions émises dans dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A la mémoire de mon père et de mes grands-parents,

A mon mari,

avec toute ma tendresse.

A ma mère et à ma soeur,

Puissent-elles trouver dans ce modeste travail, ma reconnaissance infinie et ma profonde affection.

A mon beau-père,

avec toute mon affection.

A tous mes amis,

A Messieurs les Membres de notre Jury :

A Monsieur le Professeur BERTOYE,

qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence
du Jury de notre thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur OUDAR,

qui nous a donné les moyens de réaliser ce travail.

Qu'il accepte nos remerciements pour l'aide dont il
nous a fait bénéficier.

Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur FROGET,

Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,

qui nous fait l'honneur d'être l'un de nos juges.

Hommages respectueux.

A Monsieur Y. RICHARD,
Maître-Assistant à l'Ecole Vétérinaire de Lyon,

qui nous a apporté une aide précieuse et compétente.
Sincères remerciements.

PLAN

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE - ETUDE BACTERIOLOGIQUE DU GENRE AEROMONAS.

- I - Historique et taxonomie.
- II - Caractères bactériologiques :
 - 1/ caractères morphologiques et cultureux
 - 2/ caractères biochimiques
 - 3/ substances élaborées par les Aeromonas.
- III - Propriétés biologiques :
 - 1/ vitalité - résistance
 - 2/ habitat
 - 3/ pouvoir pathogène
 - 4/ propriétés antigéniques
 - 5/ propriétés lysotypiques.

DEUXIEME PARTIE - ETUDE BACTERIOLOGIQUE DE 64 SOUCHES D'AEROMONAS HYDROPHILA ISOLEES CHEZ LES ANIMAUX.

- I - Matériel et méthodes :
 - 1/ origine des souches
 - 2/ les isolements
 - 3/ caractères cultureux
 - 4/ étude morphologique
 - 5/ identification
 - 6/ étude biochimique.
- II - Résultats :
 - 1/ caractères morphologiques
 - 2/ caractères cultureux
 - 3/ caractères biochimiques
 - 4/ antibiosensibilité

TROISIEME PARTIE - DISCUSSION.

- I - Caractères biochimiques
- II - Antibiosensibilité.

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Germes ubiquitaires largement répandus dans la nature, les *Aeromonas* se rencontrent dans les eaux, les boues, les coquillages. Ils sont les hôtes habituels de l'intestin de l'homme et des animaux. Bien qu'habituellement saprophytes, leur rôle pathogène est cependant bien connu chez les poïkilothermes (batraciens, reptiles, poissons), à la différence des animaux à sang chaud, où il est encore mal défini.

Cependant, on isole des *Aeromonas* de plus en plus fréquemment chez l'homme et chez les espèces les plus diverses (oiseaux, mammifères aquatiques et terrestres) dans différents syndromes (affections cutanées, septicémie, gastroentérites...).

Aussi, nous a-t-il paru digne d'intérêt, de verser au dossier des *Aeromonas* animales, une étude bactériologique de souches isolées chez le crapaud africain, les poissons de rivière, les poissons d'aquarium et le lièvre.

La première partie de notre travail est consacrée à un rappel des principales propriétés des *Aeromonas*. En effet, ces germes longtemps confondus avec les Entérobactéries ou les *Pseudomonas* sont individualisés et méritent une place particulière dans la taxonomie bactérienne.

Dans notre deuxième partie, nous étudierons 64 souches isolées chez les animaux afin d'en établir les caractères morphologiques, culturels et biochimiques.

Une troisième partie sera consacrée à la discussion des résultats obtenus.

PREMIERE PARTIE

ETUDE BACTERIOLOGIQUE DU GENRE AEROMONAS

I - HISTORIQUE ET TAXONOMIE

Depuis qu'en 1936, KLUYVER et VAN NEEL (17) ont proposé de regrouper sous le nom d'*Aeromonas* les bacilles gram-, présentant une ciliature polaire, fermentant le glucose avec production de H_2 , CO_2 et 2-3 butylène glycol, la taxonomie des *Aeromonas* a subi de nombreux remaniements (*Aerobacter liquefaciens* de Beijerinck, 1900) (2).

Elle reste d'ailleurs encore incertaine et très discutée : certains de leurs caractères bactériologiques ont conduit les microbiologistes à les classer indifféremment parmi les Entérobacter, les Vibrions, les *Pseudomonas* et les *Bacillus*...

Le premier éclaircissement est apporté par STANIER en 1943 (37). Il propose de rattacher sous le nom d'*Aeromonas hydrophila* une bactérie antérieurement décrite sous diverses appellations :

- *Bacillus hydrophilus fuscus* (SANARELLI, 1891) (30)
- *Bacterium hydrophilum* (CHESTER, 1901) (5)
- *Proteus hydrophilus* (1ère édition Bergey's Manual, 1923).

En 1951, MILES et MILES (22) identifient avec *Aeromonas Hydrophila*, une bactérie décrite précédemment sous le nom de *Proteus melanovogenes* (MILES et HALNAN, 21).

La septième édition du Bergey's Manual (1957) signale deux nouvelles espèces d'*Aeromonas* :

- *Aeromonas Punctata* : isolée par ZIMMERMAN (44)
- *Aeromonas Salmonicida* : nouvelle appellation d'une bactérie isolée initialement par EMMERICH et WEIBEL (10) en 1894, nommée *Bacterium salmonicida* par LEHMANN et NEUMANN en 1896 (19) ; et isolée par EMMERICH et WEIBEL en 1894 (10).

Ainsi, dans cette septième édition, les *Aeromonas* font partie de l'ordre des *Pseudomonales* et de la famille des *Pseudomonaceae*.

On y distingue quatre espèces :

Aeromonas liquefaciens,
 Aeromonas punctata,
 Aeromonas hydrophila,
 Aeromonas salmonicida.

La même année, PIVNICK et SABINA (26) rattachent au genre Aeromonas, sous le nom d'Aeromonas formicans la bactérie antérieurement décrite sous le nom de Pseudomonas caviae par SHERAGO 1936.

A la suite de ces remaniements en 1957, le genre Aeromonas paraît être constitué de cinq espèces :

- Aeromonas liquefaciens
- Aeromonas punctata
- Aeromonas hydrophila
- Aeromonas salmonicida
- Aeromonas formicans,

Poursuivant l'étude de la taxonomie du genre Aeromonas et dans un esprit de simplification et en ne considérant que les caractères importants, EDDY en 1960 (9) réunit les trois premières espèces en une seule Aeromonas liquefaciens. Cette opinion n'est pas partagée par tous les auteurs, c'est ainsi qu'en 1961 EWING, HUGH et JOHNSON (11) considèrent que le terme Aeromonas liquefaciens doit être abandonné au profit du terme Aeromonas hydrophila, souche type décrite par SANARELLI (30).

Aeromonas formicans n'étant considéré que comme un biotype particulier. Ils incluent par ailleurs les bactéries décrites sous l'appellation C 27 par FERGUSON et ANDERSON (12) sous le nom d'Aeromonas shigelloides. En fait à l'heure actuelle, compte-tenu des travaux de HABS et SCHUBERT (10) puis de SEBALD et VERON (33) Aeromonas shigelloides appartient au genre Vibrio et non au genre Aeromonas.

La situation taxonomique n'en reste pas moins confuse et elle a encore subi ces dernières années des remaniements.

* en 1962, LECLERC (18) introduit une nouvelle espèce, Aeromonas durgesii immobile,

* EDDY (9) la même année propose de désigner Aeromonas hydrophila sous le terme d'Aeromonas punctata et ré-introduit Aeromonas formicans sous le nom d'Aeromonas caviae.

* SCHUBERT en 1967 (32) propose les espèces suivantes :

- Aeromonas hydrophila avec la variété anaerogenes
- Aeromonas punctata avec la variété aerogenes ou caviae
- Aeromonas salmonicida avec la variété achromogenes
- Aeromonas proteolytica. Cette dernière devant être cultivée sur un milieu contenant de l'eau de mer.

A partir de 1969 les Aeromonas sont des bactéries répondant à la définition de KLUYVER et VAN NEEL.

Elles appartiennent au règne des Protistes, au sous-règne des Procaryotes, l'embranchement des Schizomycètes, à l'ordre des Spirillales, à la famille des Vibrionacées (Tableau II).

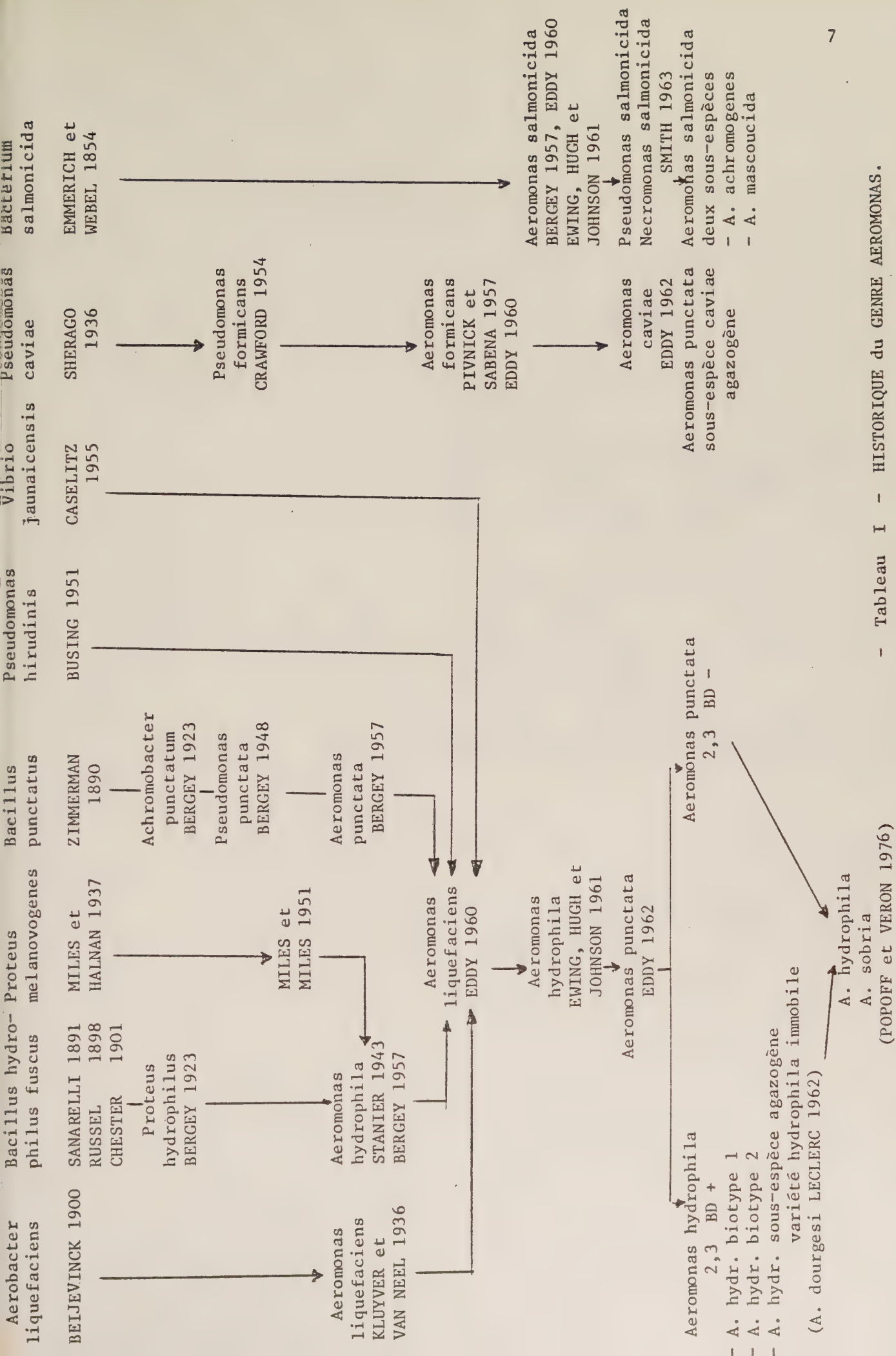
Il comprend trois espèces :

- Aeromonas hydrophila subdivisée en Aeromonas hydrophila
 - . variété hydrophila (2 biotypes)
 - . variété anaerogenes (2 biotypes)
 - . variété proteolytica.
- Aeromonas punctata subdivisée en Aeromonas punctata
 - . variété punctata
 - . variété caviae (ex. formicans)
- Aeromonas salmonicida subdivisée en Aeromonas salmonicida
 - . variété salmonicida
 - . variété achromogenes
 - . variété masoucida.

Cette classification n'admettant pas de Aeromonas douregisi.

Cependant cette taxonomie de SCHUBERT 1969 n'est pas définitive, puisqu'en 1976 POPOFF et VERON (28) considèrent que l'espèce Aeromonas punctata n'existe pas et subdivisent le groupe Aeromonas hydrophila-punctata en deux espèces :

- Aeromonas hydrophila
- Aeromonas sobria.



Famille des Vibrionaceae

<u>GENRE</u>	<u>(GC %)</u>	<u>ESPECES</u>
1 - VIBRIO	(= 47)	Vibrio cholerae ou Vibrio comma Vibrio el Tor Vibrions non agglutinables (NAG ou NCV) Vibrio parahemolyticus (SAKAZAKI) Vibrio shigelloïdes (VERON)
2 - PLESIOMONAS	(= 51)	Plesiomonas shigelloïdes (C 27)
3 - AEROMONAS	(= 57 - 63)	Aeromonas sobria Aeromonas hydrophila Aeromonas salmonicida
4 - CAMPYLOBACTER	(= 30 - 34)	Campylobacter foetus (Virbio foetus)
5 - COMAMONAS	(= 64)	

- Tableau II - Classification d'après SEBALD et VERON
modifiée POPOFF et VERON
(selon la teneur en GC % de l'ADN).

II - CARACTERES BACTERIOLOGIQUES

1 - Caractères morphologiques et culturaux

Les *Aeromonas* sont des bacilles de taille moyenne (1 à 3 microns sur 0,4 à 0,6 microns). Ce sont des bâtonnets à bords rectilignes et à extrémités arrondies, en navette ; immobiles ou mobiles par ciliature polaire monotriche. Peuvent prendre parfois un aspect cocco-bacillaire, ou une disposition en courte chaîne.

Ils cultivent bien sur milieux ordinaires (pH optimum 7, température optimale 30°C pour *Aeromonas salmonicida*, 37°C pour *Aeromonas hydrophila*), toutefois, l'étude de certains caractères biochimiques (V.P., R.M.) demandent une température de 22°C.

- Sur gélose, ils donnent en 24 heures des colonies lisses, arrondies, bombées, brillantes, d'un diamètre de 1 à 3 mm, translucides, ressemblant à celles des entérobactéries. Après 3 à 5 jours, les colonies prennent une teinte brune ou vert foncé.

- Sur gélose au sang de mouton ou de cheval, certaines souches *Aeromonas hydrophila* donnent une hémolyse de type β due à une hémolysine filtrable.

Les germes cultivent bien sur gélose de Drigalsky, gélose au desoxycholate, EMB. ou SS. Les colonies fermentent rapidement ou non le lactose.

- Dans un milieu liquide, un trouble important et homogène apparaît en 18 heures (35,36).

2 - Caractères biochimiques

Caractères généraux

Les *Aeromonas* sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, gram négatives. Elles possèdent une cytochrome-oxydase et une catalase, elles réduisent les nitrates en nitrites.

a/ Métabolisme glucidique

- Le lactose est inconstamment fermenté mais les *Aeromonas* possèdent une bêta-galactosidase.

- Les glucides non fermentés sont : l'adonitol, le dulcitol, l'inositol, l'inuline, le mélézitose, le xylose.

- Les sucres inconstamment fermentés sont : l'arabinose, le cellobiose, l'esculine, le raffinose, le rhamnose, le saccharose, la salicine et le sorbitol.

- Sont fermentés avec ou sans gaz : le glucose, le mannitol, le maltose, le mannose, le levulose, le glycérol, le glycogène, l'amidon, le galactose et le trehalose.

b/ Métabolisme protéique

. Tests globaux : sont attaqués en 24 heures : gélatine, ovalbumine coagulée, fibrinogène et caséine (lait tournaesolé). Il existe par ailleurs une hémolysine filtrable.

. Mise en évidence des catabolites de dégradation signant la présence d'enzymes protéolytiques particulières :

. Les *Aeromonas* ne produisent pas d' H_2S , ne possèdent pas d'uréase ;

. Ils ne possèdent pas de carboxylase ni de désaminase tryptophase et phénylalanine désaminase.

c/ Métabolisme des acides nucléiques

Ils possèdent une désoxyribonucléase très active.

d/ Métabolisme lipidique :

Ils possèdent une lipase et une lécithinase très actives.

e/ Action du Bibriostatique 0/129 de SHERWANS :

Les *Aeromonas* ne sont pas sensibles à ce vibriostatique.

En résumé : Caractères généraux des Aeromonas (33) :

Oxydase	+	Glycérol	+	PDA v selon t°	
Catalase	+	Glycogène	+	DNase	+
Nitrates	+	Inositol	-	Lipase	+
Formation d'azote	+	Inuline	-	Tyrosinase	+
Adonitol	-	Lévulose	+	Culture avec une seule source de carbone	
Amidon	+	Maltose	+		
Malonate	-	Mannose	+		
Gluconate	-	Mélézitose	-	Glucose	+
ONPG	+	Mannitol	+	Acétate	-
Gélatine	+	Tréhalose	+	Culture à 2,5 % NaCl	+
Ovalbumine coagulée	+	Xylose	-	7,5 NaCl	+
Fibrinogène	+	Mucate	-	pH 5,6	+
Succinate	+	Caséine (lait tournesolé)	+	Culture sur gélose : Mac Conkey	+
Lactate	+	Hémolysine	+	SS	+
Culture à 35° C	+	H ₂ S	-	EMB	+
42° C	+	Uréase	-	Drigalski	+
Dextrine	+	ODC	-	au désoxycholate	+
Dulcitol	-	LDC v. selon t°			
Galactose	+	TDA	-		
Glucose	+				

Tableau III

. Caractères particuliers des différentes espèces d'Aeromonas

Ils sont résumés sous forme de deux tableaux (IV - V).

	1. <i>A. hydrophila</i>			2. <i>A. punctata</i>		3. <i>A. salmonicida</i>		
	hydrophila	anaerogenes	proteolytica	punctata	caviae	salmonicida	achromogenes	masoucida
Culture à 37° C	+	+	+	+	+	-	-	-
pigment	-	-	-	-	-	+	-	-
milieu minimum (NH ₄ + glucose)	+	+	+	+	+	-	-	-
Larginine	+	+	+	+	+	-	-	-
Asparagine	+	+	+	+	+	-	-	-
Histidine	+	+	+	+	+	-	-	-
Acide glutamique	+	+	+	+	+	-	-	-
Serine	+	V	+	+	+	-	-	-
Alanine	V	V	+	V	+	-	-	-
Culture 7,5 % NaCl	-	-	-	-	-	-	-	-
Butane diol- deshydrogenase	+	+	+	-	-	+	+	+
Glycérol gaz +	+	-	-	-	-	+	-	+
Glucose gaz +	+	-	-	+	-	+	-	+
Indole	+	+	+	+	+	-	+	+
H ₂ S	+	+	-	+	+	-	-	+
Culture KCN	+	+	+	+	+	-	-	-
L D C	-	-	+	-	-	-	-	+
Biotypes								
1 2								
VP	+	-	+	-	-	-	-	+
Gluconate	+	-	+	-	-	-	-	+
Galactose	+	+	-	+	+	+	+	+
Saccharose	V	+	-	V	+	-	+	+
Mannitol	+	+	+	V	+	+	-	+
Arabinose	V	+	-	V	+	+	-	+
Esculine	V	V	-	V	+	+	-	+

- Tableau IV - Caractères particuliers des différentes espèces d'*Aeromonas* d'après la classification de la 8ème édition du Bergey's Manual.

	Aeromonas hydrophila		Aeromonas sobria
Culture en présence de :			
- L histidine	+		-
- KCN	+		-
- L arabinose	+		-
- L arginine	+		-
- salicine	+		-
Hydrolyse de l'esculine	+		-
Fermentation de salicine	+		-
	Biotype I	Biotype II	
Production d'élastase	+	-	-
VP	+	-	+
Glucose gaz +	+	-	+
H ₂ S en "gelose G C F"	+	-	+

- Tableau V - Phénotypes idéaux des classes *Aeromonas hydrophila* et *Aeromonas sobria* (21)
selon POPOFF et VERON.

3 - Substances élaborées par les Aeromonas

a/ Les toxines

BARNEY, RIGNEY et ROUF (1) ont identifié deux endotoxines chez *Aeromonas hydrophila*. Celles-ci peuvent être à l'origine d'une réaction de type SANA-RELLI - SWARTZMANN - chez le lapin et la souris en particulier.

L'examen post-mortem met en évidence une occlusion des capillaires glomérulaires par des polynucléaires.

D'autres études rapportent que des exotoxines interviennent dans les lésions hémorragiques et nécrosantes fréquemment observées dans les cas cliniques.

Par ailleurs, WRETTLING & coll. (43) ont purifié deux hémolysines à partir de culture filtrée d'*Aeromonas*. Ces deux hémolysines ont des propriétés très semblables et représentent certainement deux formes de la même protéine (42).

Mise à part leur activité hémolytique, ces substances sont toutes deux cytotoxiques pour les cellules Hela et les fibroblastes de rein humain embryonnaire et déterminent des lésions dermonécrotiques par injection sous cutanée chez la souris (36).

b/ Les pigments

Après trois à cinq jours d'incubation, les colonies d'*Aeromonas* prennent une teinte brunâtre ou vert foncé.

Les pigments d'*Aeromonas hydrophila* et d'*Aeromonas salmonicida* sont de type mélanique dont l'identification a été réalisée grâce à des tests complexes.

La formation d'un pigment brun par *Aeromonas salmonicida* est conditionnée, comme le montre les travaux de GRIFFIN & coll. par différents facteurs tels que la teneur en oxygène, la concentration en ions H^+ , la température et le sub-

strat. En particulier l'absence de tyrosine et de phénylalanine empêche la pigmentation. Il en est de même pour certaines substances inhibitrices telles la glycyl-L-phénylalanine, la L-phénylalanine ou la D-phénylalanine.

III - PROPRIETES BIOLOGIQUES

1 - Vitalité - Résistance

La survie d'Aeromonas hydrophila dans le milieu extérieur dépend du degré d'humidité et de la présence de substances organiques. (Tableau VI).

Lorsque des cultures de 18 heures sont vaporisées sur des "paillasse" sèches, les germes peuvent encore être isolés pendant les 4 premières heures. Plus tard, la dessiccation empêche tout isolement (36).

Test	Isolement du germe pendant :
Bouillon de culture vaporisé sur une paillasse	2 - 4 heures
Papier imbibé de bouillon de culture et posé sur une paillasse	24 heures
Papier imbibé de bouillon de culture et placé sur humidificateur	2 semaines
Peau de rat imbibée d'un bouillon de culture	2 - 4 heures
Peau de rat imbibée d'un bouillon de culture + lanoline	48 heures

2 - Habitat

a/ Les Aeromonas sont très souvent isolés des eaux. On les isole aussi bien des eaux stagnantes (mares) que des eaux courantes (rivières), que des puits et même des eaux d'alimentation.

Dans les eaux d'alimentation, ils peuvent être confondus avec les coliformes et faire rejeter à tort la consommation d'une substance alimentaire saine.

Les différents auteurs concluent que "ces espèces sont rencontrées avec une telle fréquence qu'on peut affirmer que l'eau est un des gîtes propices à leur évolution".

Leur isolement fréquent des eaux qui ne sont pas exposées à des contaminations fécales peut faire penser que l'habitat primitif des Aeromonas ne serait pas le tube digestif de l'homme ou des animaux, mais plutôt ces eaux d'égoût non fécales riches en substances organiques.

b/ Les Aeromonas sont isolés du sol, de divers produits alimentaires comme les boîtes de conserve et le lait.

c/ Les Aeromonas seraient des hôtes exceptionnels du tube digestif de l'homme et des animaux à sang chaud (36).

3 - Pouvoir pathogène

a/ naturel

- Chez l'homme :

Une revue récente et très complète rapporte les cas humains observés jusqu'à ce jour (35).

Les syndromes pathologiques très divers au cours desquels des bactéries du genre Aeromonas ont été isolées, sont essentiellement représentés par des septicémies, des gastro-entérites aiguës, des plaies chirurgicales ou traumatiques contaminées par le sol ou l'eau au moment de la blessure. De nombreuses observations rapportent des cas où Aeromonas hydrophila a été isolée lors d'infections

P O I : K I L O T H E R M E S		H O M E O T H E R M E S		S Y M P T O M E S	L E S I O N S
BATRACIENS	REPTILES	tuphos - membres rouges (Red leg)		oedème - hémorragies sous-cutanées - liquide d'ascite : forme septicémique	
		forme aiguë : affaiblissement, crise convulsive		forme aiguë : septicémie hémorragique	
		forme chronique : écoulement nasal, anorexie, vomissements, amaigrissement		forme chronique : inflammation pulmonaire + nécrose + fibrose. Congestion de la cavité buccale et trachée.	
		forme ulcéralative : ulcère			
POISSONS	DAUPHIN	stomatite nécrotique, hémorragies, dyspnée		pneumonie purulente	
		furunculose : - forme subaiguë : tuméfaction cutanée, "furuncles" - forme aiguë : hémorragies Hydropisie infectieuse : modification du comportement, stomatite ulcéreuse, ulcères cutanés		congestion généralisée septicémie hémorragique hémorragies cutané-musculaires - viscères oedématisés - liquide d'ascite	
ANIMAUX à FOURRURE	BOVINS	pneumonie franche et dermatite ulcéreuse		ulcères - liquide d'ascite - pneumonie	
		mortalité brutale sans prodromes notés		anémie - gastro-entérite - poumons oedématisés et emphysémateux - congestion hépatique	
		avortement		oedème du placenta - autolyse du fœtus avec liquide d'ascite (cavités abdominale et thoracique)	
		anorexie - amaigrissement		amygdales hypertrophiées - muqueuse intestinale épaissie - foie et rein congestionnés	
LIEVRE		amaigrissement - diarrhée		entérite hémorragique - péritonite - congestion hépatique et splénique	

- Tableau VII - TABLEAU RECAPITULATIF DES CAS ANIMAUX

urinaire, péritonéale, biliaire, dans des expectorations et des prélèvements rhinopharyngés ou encore au cours d'un cas d'amygdalite.

Chez l'homme, les infections à Aeromonas apparaissent le plus souvent sur un terrain débilité, et les associations avec d'autres bactéries (Entérobactéries, Pseudomonas, staphylocoques, streptocoques) sont fréquentes.

- Chez les animaux (Tableau VII) :

Leur rôle pathogène est bien connu chez les poïkilothermes.

Batraciens : salamandres, axolotls, crapauds, grenouilles (red leg) (4) (15)

Reptiles : serpents (14), tortues (38) où la maladie s'exprime par une septicémie hémorragique, des pneumonies, des stomatites ulcéreuses, des nécroses cutanées...

Poissons, chez qui les Aeromonas sont à l'origine de deux maladies : la Furunculose des Salmonidés, l'Hydropisie infectieuse des Cyprinidés.

En revanche, chez des animaux à sang chaud, leur pouvoir pathogène est mal défini. Cependant, leur isolement devient de plus en plus fréquent chez les espèces les plus diverses : oiseaux (39), mammifères aquatiques (6) (39) mais aussi mammifères terrestres : souris, cobaye, chat, lapin (15), chien (25), renard (6), bovins (41), équins (7), où la maladie se manifeste soit sous forme de septicémie soit sous forme d'infections localisées variées : avortements, lésions articulaires, entérites hémorragiques...

b/ pouvoir pathogène expérimental

L'inoculation aux animaux usuels de laboratoire donne des résultats irréguliers.

- Chez la souris :

- en injection intraveineuse de 0,5 ml d'un bouillon de culture de souches d'Aeromonas hydrophila isolée par SHILKIN et coll. (34) entraîne la mort en 18 heures.

L'autopsie donne donc :

. des lésions hémorragiques étendues sur les muscles striés, et moins étendues sur le myocarde ;

. histologiquement, on trouve :

- une nécrose musculaire,
- une congestion des vaisseaux avec oedème interstitiel et hémorragique,
- des bâtonnets Gram négatifs dans tous les tissus et surtout à proximité des vaisseaux, dans le liquide d'oedème et dans le sang.

Pourtant, SCHUBERT montre que toutes les souches d'*Aeromonas agazogenes* qu'il a isolées ne sont pas pathogènes pour la souris (32).

- Chez le rat :

SLOTNICK sur huit souches obtient des résultats négatifs, quelle que soit la voie d'inoculation utilisée.

En revanche, HIBS et coll. (15) constatent que l'inoculation d'*Aeromonas hydrophila* au rat provoque une maladie identique à la colite hémorragique humaine.

- Chez le lapin :

Les mêmes auteurs obtiennent des résultats inconstants et soulignent l'importance de l'environnement et des stress dans l'apparition de la maladie.

Actuellement la technique est celle mise au point récemment pour tester le pouvoir entéropathogène des colibacilles chez le lièvre (24), avec quelques modifications inspirées par les travaux de SANYAL et coll. (31). Elle consiste à inoculer dans les anses ligaturées d'intestin grêle de lapin une suspension d'*Aeromonas* dans du bouillon. On opère sur des lapins de race commune, pesant 2 à 3 kg et en parfaite santé. Le matériel virulent est constitué par une souche d'*Aeromonas* cultivée en bouillon pendant 24 heures à 37°C. 1 ml de cette culture est remis en suspension dans 10 ml de bouillon et cultivée pendant 1 heure à 37°C. On injecte 1 ml d'une dilution de 10^{-3} de cette deuxième culture dans chaque anse intestinale.

Les segments témoins reçoivent 1 ml d'eau physiologique stérile. Les lapins inoculés sont gardés dans un endroit chaud, ils ne reçoivent aucune nourriture solide pendant 24 heures, temps au bout duquel ils sont euthanasiés. Les segments intestinaux témoins et inoculés sont prélevés, d'une part pour contrôler la présence de la bactérie ensemencée et d'autre part, après dans du formol à 10 % pour un examen histologique (18).

D'après ce test, une souche est dite pathogène si tous les résultats

anatomo-pathologiques sont positifs, qu'ils soient macroscopiques ou microscopiques. Sont considérées comme positives :

- les lésions macroscopiques suivantes (seules ou associées) observées sur au moins un segment :

- . dilatation du segment intestinal,
- . présence d'un exsudat hémorragique,
- . présence de plages congestives ou congestivo-hémorragiques sur la face digestive de l'intestin.

- les coupes histologiques sur lesquelles on peut voir la nécrose, c'est-à-dire une disparition plus ou moins complète de la muqueuse et du chorrion sous-jacent (24).

4 - Propriétés antigéniques

Les *Aeromonas* possèdent un antigène thermostable O et des antigènes thermolabiles (Antigène H et Antigène spécifique des fimbriae).

Chacun de ces trois antigènes possède sa propre spécificité antigénique (KUROSAKA et HORIUCHI 1974) (29).

S'ajoute, selon les travaux de WHANG (40) un antigène commun avec d'autres bactéries comme les Entérobactéries.

5 - Propriétés lysotypiques

a/ Bactériophages actifs sur les *Aeromonas*.

Vingt-huit bactériophages actifs sur *Aeromonas salmonicida* et pour certains d'entre eux sur *Aeromonas hydrophila*, ont été isolés des eaux (eaux de pisciculture, de rivières, d'étangs et d'égoûts) et de bactéries lysogènes (POPOFF, 27).

POPOFF distingue selon la morphologie, trois groupes de phages (sur 16 phages étudiés).

- Premier groupe

- . tête polyédrique anisométrique (1 100 Å),
- . queue longue (1 300 Å) à manchon contractile et à plaque terminale complexe,
- . homogénéité structurale des trois virus composant ce groupe,
- . absence de propriétés antigéniques communes.

- Deuxième groupe

- . tête polyédrique à contour régulièrement hexagonal (650 Å),
- . queue à manchon contractile (1 500 Å), à plaque terminale rudimentaire et réduite à quelques fibres.
- . ce groupe réunit 9 phages.

- Troisième groupe

- . tête polyédrique régulièrement hexagonale (600 Å),
- . la queue relativement courte (900 Å) à plaque terminale très compacte et constituée de plusieurs structures très courtes donnant un aspect caractéristique en "ancrage de navire",
- . ce groupe rassemble quatre phages.

Divers groupes de phages ont été aussi individualisés selon :

- la thermostabilité (six groupes)
- l'influence du pH (trois groupes)
- l'analyse des propriétés antigéniques (dix groupes sérologiques).

b/ le spectre d'action (POPOFF)

A l'intérieur du genre *Aeromonas* :

- toutes les souches d'*Aeromonas salmonicida* sont lysées au moins par l'un des phages d'origine exogène,
- sur les soixante-dix cultures d'*Aeromonas hydrophila* étudiées :
 - . 17 % sont lysées par le phage n° 31
 - . 4 % sont lysées par les phages n° 1 et 25
 - . 3 % sont lysées par les phages n° 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13
 - . 1,5 % sont lysées par les phages n° 11 et 32
 - . 1 % sont lysées par le phage n° 5
 - . 14 % sont lysées par les phages de lysogénie

. tous les autres bactériophages sont inactifs sur les soixante-dix souches d'*Aeromonas hydrophila*.

Aucun phage ne s'est montré actif sur *Aeromonas shigelloïdes*, ni sur les *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Salmonelles* et *Colibacilles* testés.

D'autre part, l'action élective du phage n° 3 sur 100 % des souches d'*Aeromonas salmonicida* peut être utilisée pour confirmer l'identification biochimique de cette espèce.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE BACTERIOLOGIQUE

DE 64 SOUCHES D'AEROMONAS HYDROPHILA

ISOLEES CHEZ LES ANIMAUX

1 - MATERIEL ET METHODES

1 - Origine des souches

Souches isolées à partir de poissons de rivière :

- Tanches : souches n° 115 - 116 - 112
- Truites : souches n° 295 - 299 - 301 - 303 - 304 - 305
- Saumon : souche n° 298
- Gardon : souches n° 180 - 181 - 183 - 186 - 187

Souches isolées à partir de poissons d'aquarium :

- 1 combattant : souches n° 50 - 51
- 3 gouramy : souches n° 52 - 53 - 54 - 55
- 1 danio rerio : souches n° 5 - 56 - 63
- 1 trichogaster : souches n° 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 21 -
22 - 23
- 1 botia macracantha : souche n° 3
- 1 pelmatochromis kribensis : souche n° 1
- 2 xipho : souches n° 2a - 2b - 2c - 2d - 4
- eau d'aquarium : souches n° 6a - 6b - 6c - 6d - 57 - 58
- verstubifex : souches n° 59 - 60
- 2 colisa lalia : souches n° 61 - 62

Souches isolées à partir de crapauds :

- souches n° 102 - 111 - 105 - 113 - 24 - 25 (5) - 25 (4) - 25 (6) -
25 (7) - 25 (8) - 25 (10)

Souches isolées à partir de lièvres :

- souches n° 139 - 208 - 327 - 321 - 370
- souche n° 29 isolée de l'eau de boisson.

Tests	Réactifs	Réactions	
		positives	négatives
ONPG	Bgalactosidase	jaune	incolore
ADH	Arginine DH	rouge	jaune
LDC	Lysine DC	rouge ou orange	jaune
ODC	Ornithine DC	rouge	jaune
CIT	Citrate de Simmons	bleu	vert
H ₂ S	Formation d'H ₂ S	dépôt noir	absence de dépôt
URE	Uréase	rouge	jaune
TDA	Tryptophane DA	brun	jaune
INO	Indole	anneau rouge	anneau jaune
NP	Acétoïne	rouge (10 mn)	incolore
GEL	Gélatine	diffusion du pigment	pas de diffusion
GLU	Glucose	jaune	vert-bleu
MAN	Mannitol	jaune	vert-bleu
INO	Inositol	jaune	vert-bleu
SOR	Sorbitol	jaune	vert-bleu
RHA	Rhamnose	jaune	vert-bleu
SAC	Saccharose	jaune	vert-bleu
MEL	Mélibiose	jaune	vert-bleu
AMY	Amylose	jaune	vert-bleu
ARA	Arabinose	jaune	vert-bleu

N°	SUBSTRATS	REACTIFS à AJOUTER	OBJET de la RECHERCHE	REACTION POSITIVE	REACTION NEGATIVE
0	rouge de phénol	(PR)	néant	témoin	rouge
1	glycérol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
2	érythritol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
3	d - arabinose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
4	l + arabinose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
5	ribose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
6	d + xylose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
7	l - xylose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
8	adonitol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
9	méthyl-xyloside	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
10	galactose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
11	d + glucose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
12	d - lévulose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
13	d + mannose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
14	l - sorbose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
15	rhamnose	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
16	dulcitol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
17	mésio-inositol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
18	mannitol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
19	sorbitol	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
20	méthyl-d-mannoside	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
21	méthyl-d-glucoside	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
22	N acétyl-glucoseamine	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
23	amygdaline	(PR)	néant	acidification	jaune rouge
24	arbutine	citrate	néant	acidification -réduction	jaune -noir
25	esculine	fer (PR)	réduction	noir	rouge
26	salicine	(PR)	acidification	jaune	rouge
27	d + cellobiose	(PR)	acidification	jaune	rouge
28	maltose	(PR)	acidification	jaune	rouge
29	lactose	(PR)	acidification	jaune	rouge
30	d + mélibiose	(PR)	acidification	jaune	rouge
31	saccharose	(PR)	acidification	jaune	rouge
32	d - tréhalose	(PR)	acidification	jaune	rouge
33	inuline	(PR)	acidification	jaune	rouge
34	d + mélézitose	(PR)	acidification	jaune	rouge
35	d + raffinose	(PR)	acidification	jaune	rouge
36	dextrine	(PR)	acidification	jaune	rouge
37	amylose	(PR)	acidification	jaune	rouge
38	amidon	(PR)	acidification	jaune	rouge
39	glycogène	(PR)	acidification	jaune	rouge
40	O.N.P.G.	(PR)	néant	bêta-galactosidase	jaune incolore
41	arginine	(PR)	néant	arginine-dihydro- lase	rouge jaune
42	lysine	(PR)	néant	lysine-décarboxy- lase	rouge jaune
43	ornithine	(PR)	néant	ornithine-décarbo- xylase	rouge jaune
44	citrate de sodium		néant	assimilation (Simmons)	bleu vert
45	thiosulfate de fer		néant	H ₂ S	noir incolore
46	urée	(PR)	néant	uréase	rouge jaune
47	tryptophanne		perchloru re de fer	désamination	brun jaune
48	tryptophanne peptone		Kovacs	indole	anneau rouge jaune
49	acide pyruvique		potasse + a Naphtol	acétoïne	rouge vif incolore

2 - Les isolements

Les souches ont été isolées par ensemencement simultané sur les milieux suivants :

- bouillon trypticase
- gélose trypticase
- gélose au sang de mouton

Les prélèvements ont été faits sur les ulcères, sur la peau, (poissons, crapauds) et à partir des viscères (foie, rate, sang du coeur, intestin).

3 - Caractères cultureux

Ils ont été recherchés par la mise en culture des souches d'Aeromonas isolées sur les six milieux suivants : gélose ordinaire, gélose au sang, EMB, Drigalsky, BCP, Mac Conkey, SS, à des températures : 4°C, 30°C, 37°C et 42°C.

4 - Etude morphologique

Les propriétés tinctoriales ainsi que la morphologie ont été contrôlées suivant la méthode classique du Gram. La mobilité a été vérifiée par état frais.

5 - Identification

L'identification a été réalisée selon la méthode API 20 caractères. Ce système API 20 Entérobactéries est une galerie de 20 tubes permettant la recherche de 22 caractères biochimiques pour l'identification en 18 à 24 heures.

Le mode opératoire est le suivant :

- à partir d'une colonie isolée, prélevée sur le milieu d'isolement, faire une suspension dans 5 ml d'eau physiologique stérile ;

- Préparer une boîte individuelle ;
- Humidifier les alvéoles avec quelques gouttes d'eau pour empêcher toute déshydratation ;
- Sortir une galerie de son emballage et la placer dans la boîte plastique ;
- A l'aide d'une pipette Pasteur, reprendre la suspension dans les cupules en évitant d'emprisonner l'eau.
- Pour les caractères encadrés Citrate - Vosges Proskowauer gélatine, remplir la cupule et le tube entièrement.
- Pour les caractères soulignés ADH, LDC, ODC, URE, les tubes sont remplis et on rajoute de l'huile de paraffine dans les cupules. Dans les autres tubes, seuls les tubes doivent être remplis.
- La boîte est placée à l'étuvée à 37°C.
- Après 18 à 24 heures d'incubation, on lit des réactions spontanées puis on ajoute les réactifs dans les tubes TDA, Indole, VP.
 Dans les tubes glucose, on recherche les nitrates et dans le tube ONPG ou H₂S, on recherche la présence d'oxydase.
 Le diagnostic différentiel peut être réalisé à l'aide d'un codeur de la liste des caractères positifs ou négatifs.
 Les caractères d'Aeromonas hydrophila par cette méthode sont les suivants :

	Nitrates	+	Gel	+
	Oxydase	+	Glu	+
-	ONPG	+	Man	+
-	ADH	+	Ino	-
-	LDC	+ ou -	SOR	-
-	ODC	-	RHA	-
-	CIT	- ou + (tardif)	MEL	-
-	H ₂ S	-	SAC	+ ou -
-	URE	-	AMY	- ou +
-	TDA	-	ARA	+ ou -
-	IND	+		
-	VP	+		

6 - Etude biochimique

a/ Métabolisme

L'étude du métabolisme a été conduite d'une part, grâce au système API. 50 caractères, d'autre part sur les galeries classiques en tube selon la méthode préconisée par LE MINOR.

b/ Sensibilité aux antibiotiques

Elle a été réalisée selon la technique de l'Institut Pasteur par la méthode des disques. Les boîtes de Pétri, contenant du milieu Muller Hinton, sont inondées avec une suspension bactérienne de 18 heures diluée au 1/1 000. L'excédent de liquide étant éliminé, à l'aide d'un applicateur, les disques imprégnés des antibiotiques appartenant aux familles suivantes :

- Lactamines : Pénicilline, Ampicilline, Céphalotine, Novobiocine
- Aminosides : Streptomycine, Néomycine, Kanamycine, Gentamycine, Chloramphénicol.
- Tétracyclines : Tétracycline.
- Macrolides : Erythromycine, Spiramycine.
- Polypeptides : Colimycine.

sont placés dans la boîte de Petri à raison de 6 par boîte.

La lecture est effectuée par mesure de diamètre de la zone d'inhibition.

II - RESULTATS

1 - Caractères morphologiques :

sont ceux classiquement reconnus : bacilles gram-, trapus, en navette mobiles à ciliature polaire.

2 - Caractères cultureux :

L'étude comparative de ces caractères a porté sur 15 souches d'Aeromonas isolées chez les poissons d'aquarium et 6 souches isolées chez les lièvres. Ces 21 souches cultivent sur gélose ordinaire, milieu BCP, Drigalsky et gélose au sang à 4° C, 39° C et 40° C. La culture à 4° C est cependant lente et n'est effective que dans un délai d'une semaine. A cette température, sur milieu SS et Mac Conkey, la culture a été négative pour quelques souches. En ce qui concerne le milieu EMB, la culture s'est révélée négative à 4° C et 42° C, lente à 37° C et optimale à 30° C.

3 - Caractères biochimiques :

Les caractères biochimiques ont été étudiés sur 64 souches (tableau X) :

- 15 souches isolées chez les poissons de rivière (tableau XI).
- 32 souches isolées chez les poissons d'aquarium (tableau XII)
- 11 souches isolées chez les crapauds (tableau XIII)
- 6 souches isolées chez les lièvres (tableau XIV)

Caractères constamment positifs :

- Glycerol, Ribose, Galactose, d + Glucose, Mannitol, N acetyl glucose amine, ONPG; ADH, Indole.

Caractères constamment négatifs :

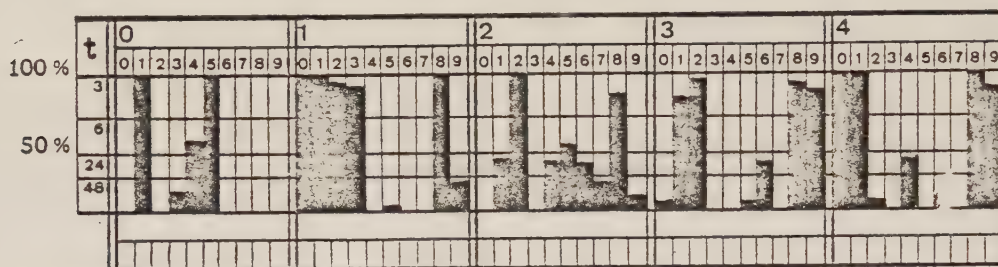
- Erythritol, d + Xylose, l - Xylose, Adonitol, Méthyl xyloside, l - Sorbose, Dulcitol, Mesoinositol, Methyl d mannoside, Inuline, d + Melezitose, Amylose, ODC, H₂S, TDA, urease.

Les 64 souches étudiées répondent à la définition suivante :

bacilles gram -, mobiles, oxydase + aéro-anaérobie facultatifs, réduisent les nitrates en nitrites, cultivent sur milieu ordinaire et sont insensibles à l'action du vibriostatique 0/129 de SHERWANS. Ce sont les caractères biochimiques généraux des *Aeromonas* du groupe *hydrophila-punctata*.

Neuf caractères se sont constamment révélés positifs, seize constamment négatifs.

En ce qui concerne les caractères variants, ceux-ci permettent de tracer un profil biochimique moyen.



L'examen de ce diagramme permet de souligner que des sucres (glycogène, amidon, maltose, mannose, levulose, trehalose) habituellement fermentés par les bactéries du genre *Aeromonas* ne le sont pas par certaines de nos souches (tableau IX).

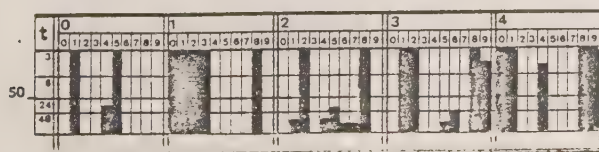
Caractères variants :

		Nbre de sou- ches positives	Origine
(3)	d - Arabinose	9/64	(Poissons d'aquarium +)
(4)	l + Arabinose	37/64	
(12)	d - Levulose	63/64	(1 souche lièvre -)
(13)	d + Mannose	62/64	(2 souches crapaud -)
(15)	Rhamnose	1/64	(1 souche lièvre +)
(19)	Sorbitol	14/64	
(21)	Methyl d glucoside	28/64	
(23)	<u>Amygdaline</u>	8/64	(souches poissons d'aquarium provenant toutes du même aquarium)
(24)	Arbutine	31/64	
(25)	Esculine	35/64	
(26)	Salicine	28/64	
(27)	d + Cellobiose	14/64	
(28)	Maltose	56/64	(8 souches poissons d'aqua- rium -)
(29)	Lactose	3/64	(2 souches poissons d'aqua- rium + et 1 souche lièvre +)
(30)	d + Mélibiose	2/64	(2 souches de poissons d'aqua- rium +)
(31)	Saccharose	52/64	
(32)	d - Trehalose	62/64	(2 souches poissons d'aqua- rium -)
(35)	d - Raffinose	1/64	(1 souche poisson de rivière +)
(36)	Dextrine	26/64	
(38)	Amidon	62/64	(2 souches poissons d'aquarium -)
(39)	Glycogène	59/64	
(42)	Lysine	6/64	
(44)	Citrate de Na	31/64	
(49)	Acide Pyruvique	61/64	

SOUCHES ISOLEES DES :	Poissons de rivière	Poissons d'aquarium	Crapauds	Lièvres	Ensemble des 64 souches
0 rouge de phénol	0	0	0	0	0
1 glycérol	15	32	11	6	64
2 érythritol	0	0	0	0	0
3 d - arabinose	0	9	0	0	9
4 l + arabinose	5	16	11	5	37
5 ribose	15	32	11	6	64
6 d + xylose	0	0	0	0	0
7 l - xylose	0	0	0	0	0
8 adonitol	0	0	0	0	0
9 méthylxyloside	0	0	0	0	0
10 galactose	15	32	11	6	64
11 d + glucose	15	32	11	6	64
12 d - lévulose	15	32	11	5	63
13 d + mannose	15	32	9	6	62
14 l - sorbose	0	0	0	0	0
15 rhamnose	0	0	0	1	1
16 dulcitol	0	0	0	0	0
17 meso-inositol	0	0	0	0	0
18 mannitol	15	32	11	6	64
19 sorbitol	0	12	0	2	14
20 méthyl d mannoside	0	0	0	0	0
21 méthyl d glucoside	2	15	8	3	28
22 N acétyl glucose amine	15	32	11	6	64
23 amygdaline	0	8	0	0	8
24 arbutine	2	16	10	3	31
25 esculine	4	15	11	5	35
26 salicine	1	15	11	1	28
27 d cellobiose	1	7	4	2	14
28 maltose	15	24	11	6	56
29 lactose	0	2	0	1	3
30 d + melibiose	0	2	0	0	2
31 saccharose	15	29	2	6	52
32 d - tréhalose	15	30	11	6	62
33 inuline	0	0	0	0	0
34 d + mélézitose	0	0	0	0	0
35 d + raffinose	1	0	0	0	1
36 dextrine	4	15	3	4	26
37 amylose	0	0	0	0	0
38 amidon	15	30	11	6	62
39 glycogène	14	29	11	5	59
40 ONPG	15	32	11	6	64
41 arginine	15	32	11	6	64
42 lysine	0	6	0	0	6
43 ornithine	0	0	0	0	0
44 citrate de sodium	13	4	10	4	31
45 thiosulfate de fer	0	0	0	0	0
46 urée	0	0	0	0	0
47 tryptophane (TDA)	0	0	0	0	0
48 tryptophane peptone	15	32	11	6	64
49 acide pyruvique	14	32	9	6	61

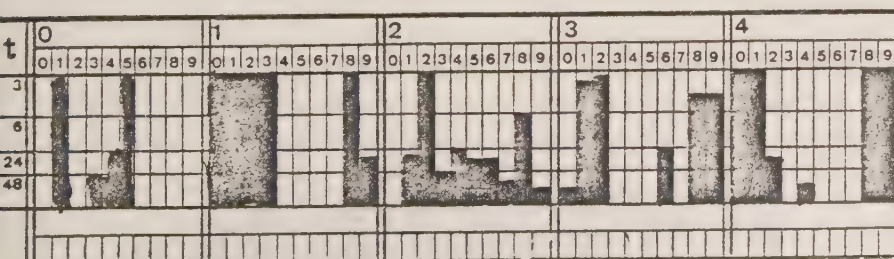
- Tableau X - RECAPITULATIF

SOUCHES ISOLEES des POISSONS de RIVIERE		115	116	112	295	298	299	301	303	304	305	187	180	181	183	186
0	rouge de phénol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	glycérol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	érythritol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	d - arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	l + arabinose	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	ribose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	d + xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	l - xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	adonitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	méthyl xyloside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	galactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	d + glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	d - levulose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	d + mannose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	l - sorbose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	méso-inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	mannitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	sorbitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	méthyl d mannoside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
21	méthyl d glucoside	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
22	Nacétyl glucoseamine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	amygdaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
24	arbutine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
25	esculine	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
26	salicine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
27	d cellobiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
28	maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	lactose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	d + mélibiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	d - tréhalose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	inuline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	d - mélézitose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	d + raffinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
36	dextrine	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
37	amylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	amidon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	glycogène	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
40	O.N.P.G.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	arginine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	lysine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	ornithine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	citrate de sodium	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	thiosulfate de fer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	urée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	tryptophane (T.D.A.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	tryptophane peptone	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	acide pyruvique	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	citrate	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	malonate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	mucate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	nitratase	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
54	K.C.N.	+	+	+	+	-2	-2	+	+	+	-	-	-	-	-	+
55	gazenglucoase	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
56	H ₂ S G.C.F.	+	+	+							N.F					



- Tableau XI - POISSONS de RIVIERE

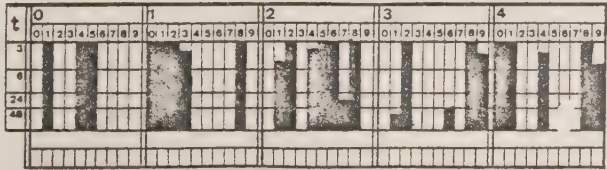
		Nombre de souches positives	Nombre de souches négatives
0	rouge de phénol	0	32
1	glycérol	32	0
2	érythritol	0	32
3	d - arabinose	9	23
4	l + arabinose	16	16
5	ribose	32	0
6	d + xylose	0	32
7	l - xylose	0	32
8	adonitol	0	32
9	méthyl xyloside	0	32
10	galactose	32	0
11	d + glucose	32	0
12	d - levulose	32	0
13	d + mannose	32	0
14	l - sorbose	0	32
15	rhamnose	0	32
16	dulcitol	0	32
17	meso-inositol	0	32
18	mannitol	32	0
19	sorbitol	12	20
20	méthyl d mannoside	0	32
21	méthyl d glucoside	15	17
22	N acétyl glucose amine	32	0
23	Amygdaline	8 (provenant du même aquarium)	
24	arbutine	16	16
25	esculine	15	17
26	salicine	15	17
27	d cellobiose	7	25
28	maltose	24	8
29	lactose	2	30
30	d + melibiose	2	30
31	saccharose	29	3
32	d - trehalose	30	2
33	inuline	0	32
34	d + mélézitose	0	32
35	d + raffinose	0	32
36	dextrine	15	17
37	amylose	0	32
38	amidon	30	2
39	glycogène	29	3
40	O.N.P.G.	32	0
41	arginine	32	0
42	lysine	6	26
43	ornithine	0	32
44	citrate de sodium	4	28
45	thiosulfate de fer	0	32
46	urée	0	32
47	tryptophane (T.D.A.)	0	32
48	tryptophane peptone	32	0
49	acide pyruvique	32	0



- Tableau XII -

CARACTERES BIOCHIMIQUES
DES SOUCHES ISOLEES DE
POISSONS D'AQUARIUM.

SOUCHES ISOLEES de CRAPAUDS		102	111	105	113	24	25 5	25 4	25 6	25 7	25 8	25 10
0	rouge de phénol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	glycérol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	érythritol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	d - arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	l + arabinose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	ribose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	d + xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	l - xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	adonitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	méthyl xyloside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	galactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	d + glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	d - levulose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	d + mannose	+			+	+	+	+	+	+	+	+
14	l - sorbose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	méso-inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	mannitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	sorbitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	méthyl d mannoside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	méthyl d glucoside	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
22	N acétyl glucoseamine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	amygdaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	arbutine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	esculine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	salicine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	d + cellobiose	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
28	maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	lactose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	d + mélibiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	saccharose	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
32	d - tréhalose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	inuline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	d + mélézitose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	d + raffinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	dextrine	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
37	amylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	amidon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	glycogène	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
40	O.N.P.G.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	arginine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	lysine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	ornithrine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	citrate de sodium	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
45	thiosulfate de fer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	urée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	tryptophane (T.D.A.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	tryptophane peptone	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	acide pyruvique	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	citrate	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	malonate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	micate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	nitratase	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
54	K.C.N.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	gazenglucose	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
56	H ₂ S G.C.F.	+	-	-	+				N.F.			



- Tableau XIII - CRAPAUDS

SOUCHES ISOLEES des LIEVRES		139	208	327	370	321	29
0	rouge de phénol	-	-	-	-	-	-
1	glycérol	+	+	+	+	+	+
2	érythritol	-	-	-	-	-	-
3	d - arabinose	-	-	-	-	-	-
4	l + arabinose	+	+	+	+	-	+
5	ribose	+	+	+	+	+	+
6	d + xylose	-	-	-	-	-	-
7	l - xylose	-	-	-	-	-	-
8	adonitol	-	-	-	-	-	-
9	méthyl xyloside	-	-	-	-	-	-
10	galactose	+	+	+	+	+	+
11	d + glucose	+	+	-	+	+	+
12	d - levulose	+	+	+	+	-	+
13	d + mannose	+	+	+	+	+	+
14	l - sorbose	-	-	-	-	-	-
15	rhamnose	+	-	-	-	-	-
16	dulcitol	-	-	-	-	-	-
17	meso-inositol	-	-	-	-	-	-
18	mannitol	+	+	+	+	+	+
19	sorbitol	-	+	-	-	-	+
20	méthyl d mannoside	-	-	-	-	-	-
21	méthyl d glucoside	-	+	+	-	-	+
22	N acétyl glucose amine	+	+	+	+	+	+
23	amygdaline	-	-	-	-	-	-
24	arbutine	-	-	+	+	-	+
25	esculine	+	+	+	+	-	+
26	salicine	-	-	-	+	-	-
27	d cellobiose	-	+	-	-	-	+
28	maltose	+	+	+	+	+	+
29	lactose	-	-	-	-	-	+
30	d + mélibiose	-	-	-	-	-	-
31	saccharose	+	+	+	+	+	+
32	d - tréhalose	+	+	+	+	+	+
33	inuline	-	-	-	-	-	-
34	d + melezitose	-	-	-	-	-	-
35	d + raffinose	-	-	-	-	-	-
36	dextrine	+	+	-	-	+	+
37	amylose	-	-	-	-	-	-
38	amidon	+	+	+	+	+	+
39	glycogène	+	+	+	-	+	+
40	O.N.P.G.	+	+	+	+	+	+
41	arginine	+	+	+	+	+	+
42	lysine	-	-	-	-	-	-
43	ornithine	-	-	-	-	-	-
44	citrate de sodium	-	-	+	+	+	+
45	thiosulfate de fer	-	-	-	-	-	-
46	urée	-	-	-	-	-	-
47	tryptophane	-	-	-	-	-	-
48	tryptophane peptone	+	+	+	+	+	+
49	acide pyruvique	+	+	+	+	+	+

4 - Antibiosensibilité

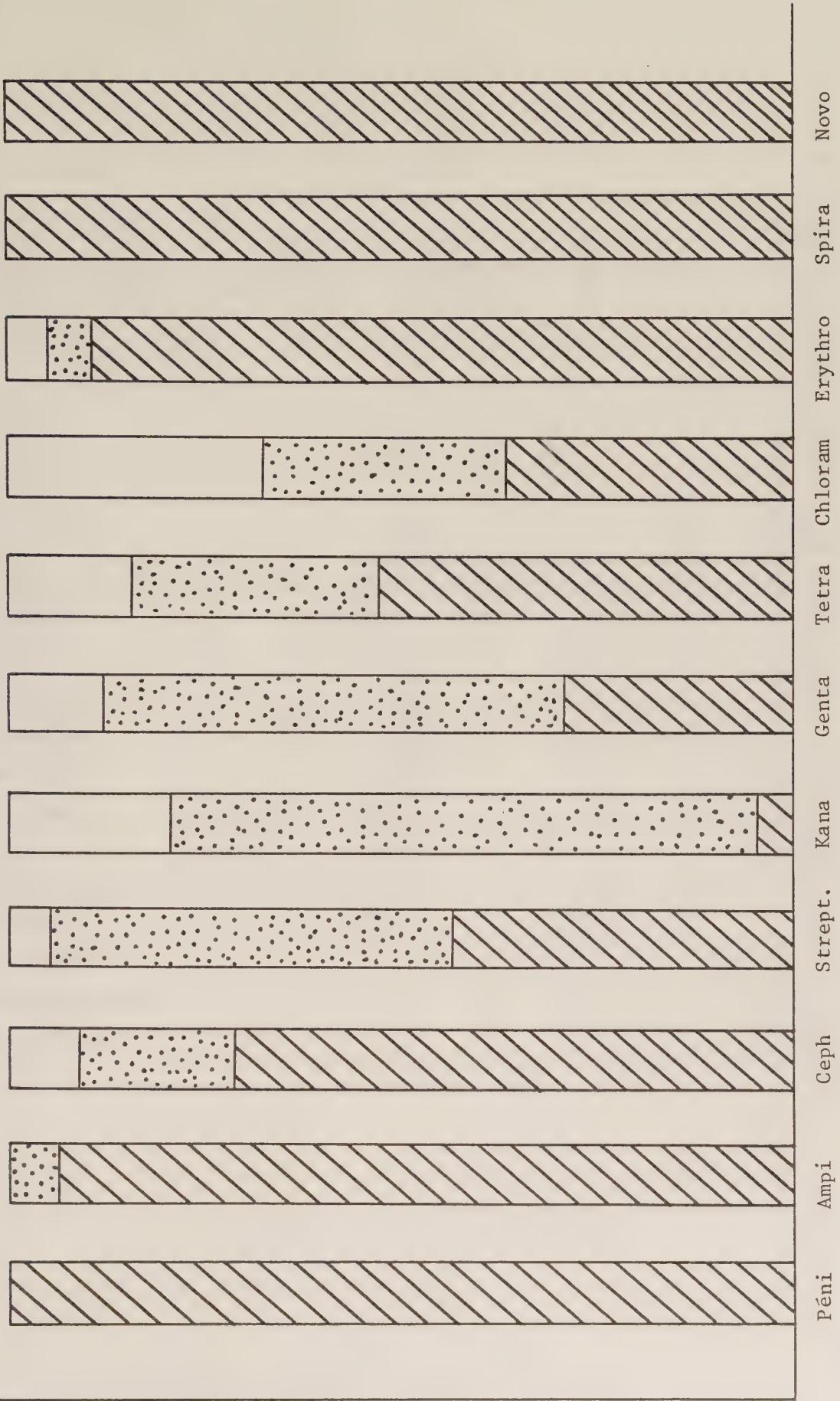
La résistance aux antibiotiques a été étudiée sur 66 souches. On constate (tableau XV - schéma 1) :

- une résistance aux B lactamines (pénicilline, ampicilline)
aux macrolides (érythromycine, spiramycine)
et à la novobiocine.
- une relative sensibilité aux Céphalosporines, à la Streptomycine et
aux Tétracyclines.
- une sensibilité moyenne à la Kanamycine, à la Gentamycine et au
Chloramphénicol.

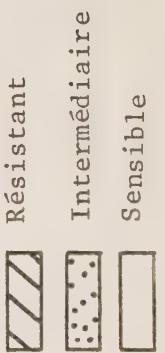
Les sulfamides et le mélange triméthoprime-sulfaméthoxazole, étudiés sur 13 souches ont été sans action.

En revanche, ces 13 souches ont été sensibles à l'acide nalidixique (tableaux XVI, XVII).

66 souches



- Schéma 1 -



SOUCHES ISOLEES des SENSIBILITES	Poissons de rivière			Poissons d'aquarium			Crapauds			Lièvres		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S
Pénicilline	14	0	0	36	0	0	10	0	0	6	0	0
Ampicilline	14	0	0	32	4	0	10	0	0	6	0	0
Céphalotine	3	11	0	30	0	6	8	2	0	6	0	0
Streptomycine	10	4	0	13	23	0	3	7	0	3	0	3
Néomycine	0	14	0	NF	NF	NF	1	9	0	4	2	0
Kanamycine	1	13	0	0	26	10	1	9	0	1	2	3
Gentamycine	9	5	0	4	25	7	4	6	0	1	3	2
Tétracycline	0	14	0	29	3	4	6	4	0	0	0	6
Chloramphénicol	3	5	6	21	8	7	0	8	2	0	0	6
Erythromycine	14	0	0	32	4	0	10	0	0	3	0	3
Spiramycine	14	0	0	36	0	0	10	0	0	6	0	0
Novobiocine	14	0	0	36	0	0	10	0	0	6	0	0
Colistine	12	0	2	NF	NF	NF	10	0	0	NF	NF	NF
Polymyxine B	4	0	0	NF	NF	NF	10	0	0	NF	NF	NF
Sulfamides	4	0	0	NF	NF	NF	10	0	0	NF	NF	NF
Trimethoprime + sulfamethoxazole	3	0	0	NF	NF	NF	10	0	0	NF	NF	NF
Acide nalidixique	0	0	3	NF	NF	NF	0	1	9	NF	NF	NF

- Tableau XV - RECAPITULATIF.

SOUCHES ISOLEES des POISSONS de RIVIERE	295	298	299	301	303	304	305	180	181	183	186	115	116	112	R	I	S
Pénicilline	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	14	0	0
Ampicilline	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	14	0	0
Céfalotine	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	R	R	3	11	0
Streptomycine	R	R	I	R	R	R	R	R	R	I	R	I	I	R	10	4	0
Néomycine	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	14	0
Kanamycine	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	1	13	0
Gentamycine	I	R	I	R	R	I	R	R	R	I	R	R	I	R	9	5	0
Tétracycline	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	14	0
Chloramphénicol	I	S	S	R	R	I	R	I	S	S	I	S	S	I	3	5	6
Erythromycine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	14	0	0
Spiramycine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	14	0	0
Noviobiocine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	14	0	0
Colistine	R	S	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	12	0	2
Polymyxine B	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF	R	R	R	4	0	0
Sulfamides	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF	R	R	R	4	0	0
Trimethoprime + Sulfamethoxazole	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R	R	R	3	0	0
Acide nalidixique	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	S	S	S	0	0	3

- Tableau XVI -

SOUCHES ISOLEES des CRAPAUDS	102	111	105	113	24	25 (5)	25 (4)	25 (6)	25 (7)	25 (8)	R	I	S
Pénicilline	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Ampicilline	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Céfalotine	R	R	R	R	R	R	I	R	R	I	8	2	0
Streptomycine	I	I	I	I	I	I	R	R	R	I	3	7	0
Néomycine	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	1	9	0
Kanamycine	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	1	9	0
Gentamycine	I	I	R	I	I	I	I	R	R	R	4	6	0
Tétracycline	I	I	I	R	R	R	R	R	I	R	6	4	0
Chloramphénicol	I	I	I	I	S	S	I	I	I	I	0	8	2
Erythromycine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Spiramycine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Novobiocine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Colistine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Polymyxine B.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Sulfamides	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Trimethoprime + Sulfamethoxazole	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	0	0
Acide nalidixique	S	S	S	S	S	S	S	I	S	S	0	1	9

- Tableau XVII -

	Résistants	Intermédiaires	Sensibles
Pénicilline	36	0	0
Ampicilline	32	4	0
Céphalotine	30	0	6
Streptomycine	13	23	0
Kanamycine	4	25	7
Tétracycline	29	3	4
Chloramphénicol	21	8	7
Erythromycine	32	4	0
Spiramycine	36	0	0
Novobiocine	36	0	0

- Tableau XVIII - ANTIBIOGRAMME des SOUCHES ISOLEES
chez les POISSONS d'AQUARIUM.

SOUCHES ISOLEES des LIEVRES	139	327	208	321	370	EAU	R	I	S
Pénicilline	R	R	R	R	R	R	6	0	0
Ampicilline	R	R	R	R	R	R	6	0	0
Céphalotine	R	R	R	R	R	R	6	0	0
Streptomycine	S	S	S	R	R	R	3	0	3
Néomycine	R	R	R	I	R	I	4	2	0
Kanamycine	S	S	S	I	R	I	1	2	3
Gentamycine	S	I	S	I	R	I	1	3	2
Tétracycline	S	S	S	S	S	S	0	0	6
Chloramphénicol	S	S	S	S	S	S	0	0	6
Erythromycine	S	S	S	R	R	R	3	0	3
Spiramycine	R	R	R	R	R	R	6	0	0
Novobiocine	R	R	R	R	R	R	6	0	0

- Tableau XIX -

TROISIEME PARTIE

DISCUSSION

11 - CARACTERES BIOCHIMIQUES

Compte tenu du nombre insuffisant de souches isolées pour chaque espèce animale, une étude comparative ne permet pas d'établir un biotype spécifique selon l'origine animale.

Toutefois on peut souligner l'existence de marqueurs particuliers permettant d'individualiser certaines souches. Citons comme exemples :

- Caractère amygdaline pour les 8 souches provenant d'un même aquarium (G).

On peut se demander si ces caractères sont portés par un plasmide comme cela a été montré pour certaines souches d'Entérobactéries et *Aeromonas salmonicida*.

Très récemment POPOFF et VERON ont proposé des phénotypes idéaux pour deux classes : *Aeromonas hydrophila* et *Aeromonas sobria*. Cette distinction s'appuie sur l'utilisation différentielle de certains nutriments. Il nous est actuellement impossible de classer toutes les souches que nous avons étudiées selon le même schéma ; certains des critères proposés n'ayant pas été recherchés systématiquement. Cependant nous pouvons préciser :

- en ce qui concerne les souches "crapauds", que neuf d'entre elles sont des *Aeromonas hydrophila* biotype I (102 - 113 - 24 - 25 (5) - 25 (4) - 25 (6) - 25 (7) - 25 (8) - 25 (10)), et deux, des *Aeromonas hydrophila* biotype 2 (111 - 105)
- parmi les souches isolées chez les poissons d'aquarium quinze d'entre elles ont été contrôlées en ce qui concerne la culture en KCN, la fermentation de la salicine et l'utilisation du 1 arabinose.
 - . 7 d'entre elles (aquarium K.) se sont révélées 1 arabinose -, salicine -, KCN -. Il s'agirait donc d'*Aeromonas sobria*.
 - . les 8 dernières (aquarium (G)), compte tenu des caractères 1 arabinose, salicine et KCN positifs, seraient des *Aeromonas hydrophila*.

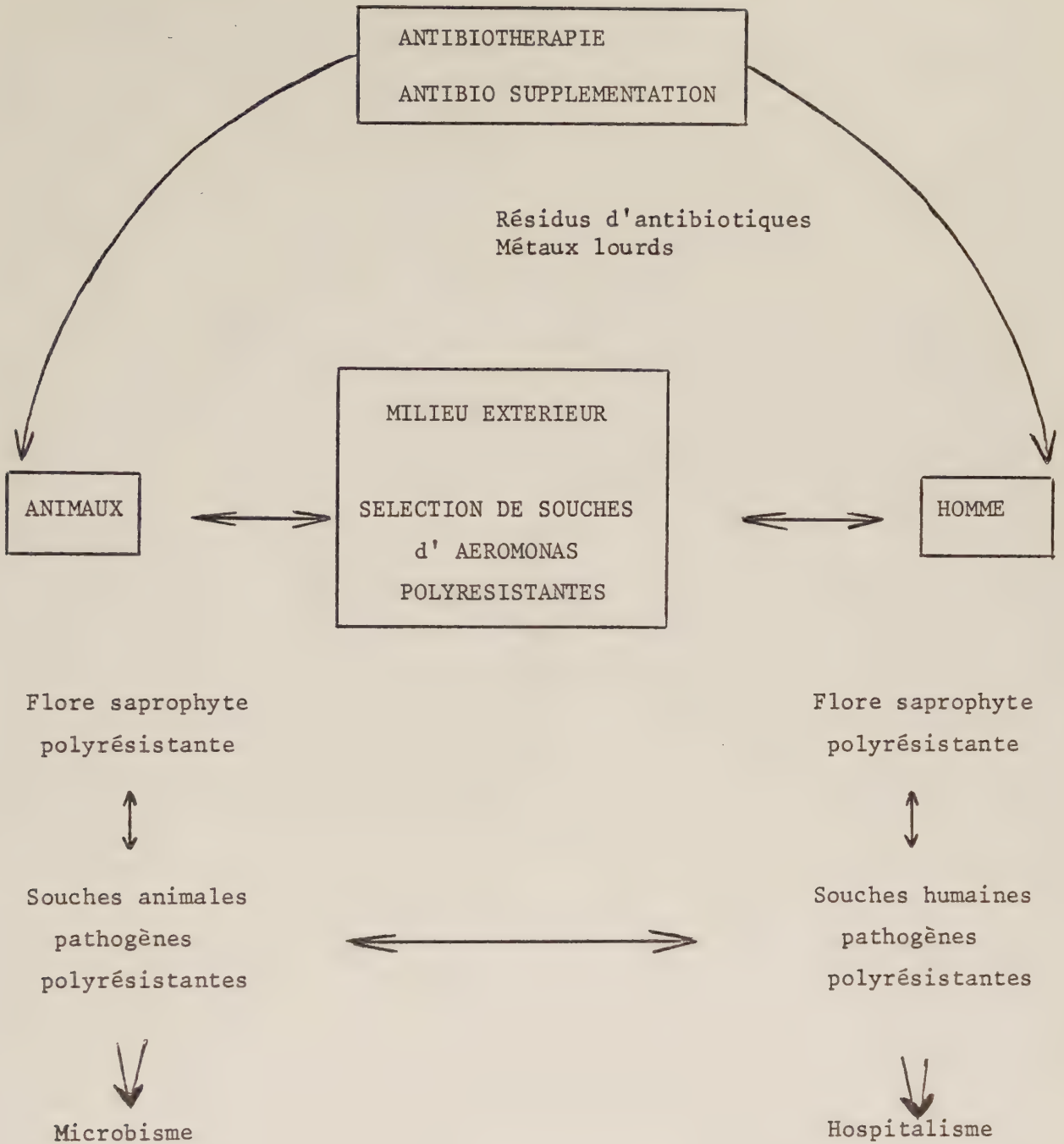
Cependant la recherche de l'hydrolyse de l'esculine ne confirme pas entièrement ces hypothèses.

Il serait utile de vérifier les 64 souches isolées pour l'ensemble des caractères préconisés par POPOFF et VERON.

II - ANTIBIOSENSIBILITE

Si nous comparons l'antibiosensibilité obtenue avec celle des souches isolées chez l'homme, nous constatons une résistance supérieure aux divers antibiotiques testés. En effet, les B lactamines, ainsi que les macrolides, se sont révélés sans action sur les souches isolées.

A part la relative sensibilité au chloramphénicol, à la Kanamycine et à l'acide nalidixique, les autres antibiotiques habituellement utilisés pour les infections à gram -, présentent une activité très variable selon la souche. Cette résistance aux antibiotiques doit être considérée comme préoccupante et conduit à préconiser la réalisation systématique d'un antibiogramme pour toute souche isolée et oblige à rechercher quel est le type de cette résistance : chromosomique ou plasmidique. Il peut paraître vraisemblable que les *Aeromonas*, hôtes habituels des eaux libres (mares, ruisseaux et rivières) peuvent être à l'origine d'une transmission génétique, d'une telle polyrésistance et participe au cycle épidémiologique suivant (bien que celui-ci demeure une hypothèse de travail) :



CONCLUSIONS

- 64 souches d'*Aeromonas* ont été isolées chez diverses espèces animales (poissons de rivière, poissons d'aquariums, crapauds, lièvres).

- Le profil biochimique moyen, établi sur 50 caractères, s'appuie sur la constance de 9 caractères positifs, 16 caractères négatifs contre 24 caractères variants.

- Elles appartiennent au groupe *Aeromonas hydrophila-punctata*. Cette étude biochimique ne permet pas, à l'heure actuelle, de classer la plupart de ces souches selon le schéma proposé par POPOFF et VERON, sauf pour les souches, isolées chez le crapaud : souches n° 102 - 113 - 24 - 25(5) - 25 (4) - 25(6) - 25(7) - 25(8) - 25(10), qui sont des *Aeromonas hydrophila* biotype I, et les souches 111 et 105, qui sont les *Aeromonas hydrophila* biotype II.

- La recherche de la sensibilité aux antibiotiques a révélé la grande résistance de ces souches aux antibiotiques habituellement utilisés pour le traitement des infections gram négatif.

Il conviendrait de vérifier l'éventuel transfert de cette polyrésistance, et de préciser le pouvoir pathogène expérimental de ces souches.

Vu :

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Nationale Vétérinaire,

Pr FROGET

LE PRESIDENT DE LA THESE,

Pr BERTOYE

VU et PERMIS d'IMPRIMER,

LYON, le 7 novembre 1977

LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE LYON I

D. GERMAIN

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BARNEY M.C., RIGNEY M.M. et ROOF M.A.
Isolation and characterisation of endotoxin from aeromonas hydrophila.
In abstracts of the annual meeting of the American Society for Microbiology.
Washington D.C., 1972, p. 93.
- 2 - BEIJERINCK M.W.
Schevefelwasserstoffbildung in den Stabtgraben und aufstellung der Gattung Aerobaster.
Zentl. Bakt., II Abt., 1900, 6, 193.
- 3 - BERGEY'S MANUAL of determinative bacteriology.
8ème édition, 347.
- 4 - BOYER C.I., BLACKER K. et DELANNEY L.E.
Aeromonas hydrophila infection in the Mexican Axolotl.
Laboratory Animal Science, 1971, 21, 372-375.
- 5 - CHESTER F.D.
A manual of determinative bacteriology.
New-York : the Mas Millan Co., 1901, p. 235.
- 6 - DAHLE H.K. et NORDSTOGA K.
Identification of aeromonads in Furred animals.
Acta Vet. Scand. 1968, 9, 65-70.
- 7 - DAHSTRAND S. et KARLSSON K.A.
Aeromonas hydrophila cause of infection in man and animals.
Swensk. Vet. Tdn., 1965, 17, 567,
in Bull. Vét. 1966.
- 8 - EDDY B.P.
Cephalotrichous, fermentative gram negative bacteria ; the genus Aeromonas.
J. Appl. Bact. 1960, 23, 216-249.

- 9 - EDDY B.P.
Further studies on Aeromonas. I - Additional strains and supplementary biochemical tests.
J. Appl. Bact. 1962, 25, 137-146.
- 10 - EMMERICH R. et WEIBEL E.
Über eine durch bakterien erzeugte Seuche unter den Forellen.
Arch. Hyg. Berlin - 1894, 24, 1.
- 11 - EWING W.H., HUGH R. et JOHSON J.G.
Studies on the Aeromonas group. U.S. Dept Health, Education and Welfare
Publication health service ; Communication disease center.
Atlanta, Georgia, janvier 1961.
- 12 - FERGUSON et HENDERSON N.D.
Description of strain C 27 : a motile organism with the major antigen
of Shigella sonnei Phase I.
J. Bact. 1947, 54, 179-181.
- 13 - HABS H. et SCHUBERT R.H.W.
Über die biochemischen Merkmale und die taxonomische Stellung von
Pseudomonas shigelloïdes (BADER).
Zentl. Bakt. 1961, 186, 316-327.
- 14 - HEYWOOD R.
Aeromonas infection in snakes.
Cornell Vet., 1968, 58, 236-241.
- 15 - HIBBS C.M., MERKER J.W., et KRUCKENBERG S.M.
Experimental Aeromonas hydrophila infection in rabbits.
Cornell Vet., 1971, 61, 380-386.
- 16 - JOUBERT L. et OUDAR J.
Une enzootie d'entérotoxémie colibacillaire du lièvre d'élevage en
semi-liberté.
Bull. Soc. Sci. Vét. Méd. Comp. Lyon, 1973, 75, 281-287.

- 17 - KLUYVER A.J. et VAN NEEL C.B.
Prospects for a natural system of classification of bacteria.
Zentl. Bakt. II Abt. 1936, 94, 369-403.
- 18 - LECLERC H.
Etude des bacilles à Gram négatif, présentant une activité bêtagalactosidasique, isolés des eaux.
Thèse d'Etat de Pharmacie n° 272, Lille 1961-62.
- 19 - LEHMANN K.B. et NEUMANN R.
Atlas und Grundries der Bakteriologie und Lehrbuch der speciellen Bakteriologie und Lehrbuch der speciellen bakteriologischen Diagnostic.
Teil II, 240 München LEHMANN J.F. 1896.
- 20 - LE MINOR L.
Le diagnostic de laboratoire des Entérobactéries (4ème édit.) 1967,
222 p., La Tourelle Ed., St Mandé France.
- 21 - MILES A.A. et HALNAN E.T.
A new species of micro-organism (*Proteus melanovogenes*) causing black-rot in eggs.
J. Hyg. 1937, 37, 79-97.
- 22 - MILES et MILES A.A.
The identity of *Proteus hydrophilus* Bergey and *Proteus melanovogenes* Miles and Halnan and their relation to the genus *Aeromonas* Kluyster and Van Neel.
J. Gen. Microbiol. 1951, 5, 298-299.
- 23 - OUDAR J., RICHARD Y. et DOMENEC C.
Isolement d'une souche d'*Aeromonas* chez le lièvre.
Bull. Acad. Vét. tome XLVII, 1974.
- 24 - OUDAR J., RICHARD Y., RENAULT L., GASTELLU J. et JOUBERT L.
Etude bactériologique de 35 souches d'*Escherichia coli* isolées de syndromes entéritiques du lièvre d'importation ou d'élevage.
Rev. Med. Vet. 1974, 125, 4, 449-468.

- 25 - PIERCE R.L., DALEY C.A., GATES C.E. et WOHLGEMUTH K.
Aeromonas hydrophila septicemia in a dog.
J.A.V.N.A., 1973, 162, 469.

- 26 - PIVNICK H. et SABINA L.R.
Studies of Aeromonas formicans Crawford Comb. Nor. from soluble oil emulsions.
J. Bact. 1957, 73, 247.

- 27 - POPOFF M.
Intérêt diagnostique d'un bactériophage spécifique des Aeromonas salmonicida.
Ann. Rech. Vétér. 1971, 2 (1) 137-139.

- 28 - POPOFF M. et VERON M.
A taxonomic study of the Aeromonas hydrophila - aeromonas punctata group.
J. of General Microbiology 1976, 94, 11-22.

- 29 - ROKUYA KUROSAKA and SANKICHI HORIUCHI
Serological properties and amino acid composition of the fimbriacol Aeromonas hydrophylae.
Bull. Tokyo Med. Dent. Univ., 21 : 7-23, 1974.

- 30 - SANARELLI G.
Über einen neuen mikro-organismus des Wassers, welcher für Tiere mit veränderlicher und konstanter Temperature pathogen ist.
Zentl.

- 31 - SANYAL S.C., SINGH S.J. et SEN P.J.
Enteropathogenicity of Aeromonas hydrophila and Plesiomonas shigelloides.
J. Med. Microbiol. 1975, 8, 195-198.

- 32 - SCHUBERT R.H.W.
The Taxonomy and nomenclature of the genus Aeromonas Kluwer and Van Neel 1936. Suggestions on the taxonomy and nomenclature of the aerogenic Aeromonas.
Int. J. Syst. Bacteriol. 1967, 17, 23-27 et 273-279.

- 33 - SEBALD M. et VERON M.
Teneur en bases de l'ADN et classification des vibrions.
Ann. Inst. Pasteur 1963, 105, 897.
- 34 - SHILKIN K.B., ANNEAR L.R. et ROWETT
Infection due to Aeromonas hydrophila.
Med. J. Austr. 1968, 55/2, 351.
- 35 - SOUSSY C.J., SQUINAZI F.J., DUVAL J.
Les Aeromonas et pathologie humaine. A propos de vingt observations
personnelles,
Med. et Mal. Infec. 1975, 5-1, 11-19.
- 36 - SQUINAZI F.J.
Les Aeromonas : Caractères bactériologiques et rôle en pathologie hu-
maine.
Thèse de doctorat en médecine. Université de Paris Sud, Fac. de Med.
Paris Sud, 1974.
- 37 - STANIER R.Y.
A note on the taxonomy of Proteus hydrophilus.
J. Bact. 1943, 46, 213-214.
- 38 - STROUD B.A., BORMAN E.R. et NILSON M.A.
Acute bacterial pneumonia in a group of desert tortoises.
Med. and small Animal clinicien, 1973, 68, 1116-1117.
- 39 - VASENIUS H.
A case of septicaemia in Canadian Beaver caused by Aeromonas Hydrophila.
Nord. Vet. Med. 1963, 15, 18-20.
- 40 - WANG H.Y., HELLER M.E. et NETER E.
Production by Aeromonas of common Enterobacterial. Antigen and its
possible Taxonomic significance.
J. of Bacteriology, April 1972, 161-164.
- 41 - WOHLGEMUTH K., PIERCE R.L. et KIRKBRIDE C.A.
Bovine abortion associated with Aeromonas hydrophila.
J.A.V.N.A. 1972, 160, 1001-1002.

- 42 - WRETTLING B., HEDEN L. and WADSTROM T.
Formation of Extracellular Haemolysin by *Aeromonas hydrophila* in Relation to Protease and Staphylolytic Enzyme.
J. of General Microbiology 1973, 78, 57-65.
- 43 - WRETTLING B., MOLLBY R. et WADSTROM T.
Separation of two hemolysins from *Aeromonas hydrophila* by isoelectric focusing.
Infect. Immun. 1971, 4, 503-505.
- 44 - ZIMMERMAN O.E.R.
Die Bakterien unserer Trunk und Nurtwasser in besonders des Wassers der "Chemnitzer" Wasserleitung.
Ber. Natur. Chemnitz I, 1890, 38.

